

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-075966

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl.

G06F 1/26

G06F 1/32

G06F 1/04

G06F 15/78

(21)Application number : 10-263905

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 03.09.1998

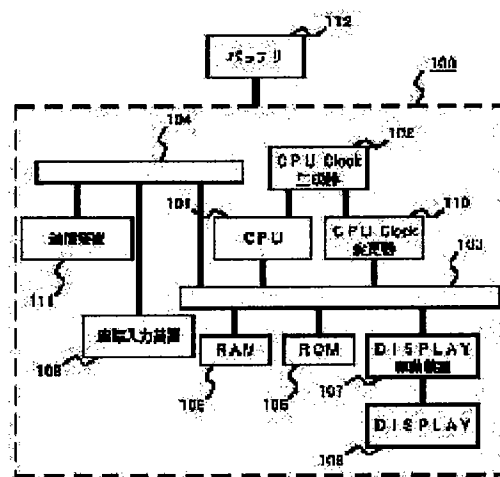
(72)Inventor : SASAKI AKITOMO

## (54) INFORMATION PROCESSOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an information processor which can reduce the power consumption when application is in a waiting state for input from a user without spoiling the operability.

**SOLUTION:** A coordinate input device 109 can be connected to the information processor 100, which has a CPU 101 inside and acts with a battery 112 as its power source. The clock supplied to the CPU 101 is generated by a CPU clock generator 102. The frequency of this clock can be varied by a CPU clock varying unit 110 with an indication from the CPU 101. The CPU 101 operates the CPU clock varying unit 110 when the application program is waiting for input from the coordinate input device 109 to lower the clock frequency, thus reducing the power consumption.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-75966

(P2000-75966A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 6 F 1/26		G 0 6 F 1/00	3 3 4 C 5 B 0 1 1
1/32		1/04	3 0 1 C 5 B 0 6 2
1/04	3 0 1	15/78	5 1 0 P 5 B 0 7 9
15/78	5 1 0	1/00	3 3 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願10-263905

(22) 出願日 平成10年9月3日 (1998.9.3)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 佐々木 章友

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100089510

弁理士 田北 嵩晴

Fターム(参考) 5B011 DA06 EA04 EB06 LL13

5B062 AA05 CC01 HH02 HH06 HH07

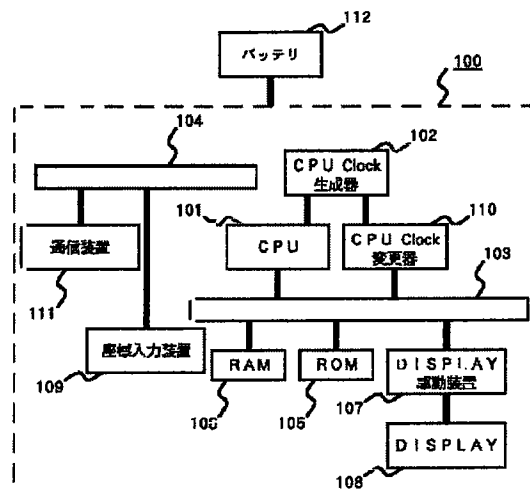
5B079 BA01 BB06 BCD1 DD02 DD20

(54) 【発明の名称】 情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】 操作性を損なうことなく、アプリケーションがユーザからの入力待ち状態であるときの電力消費量の低減を可能にする情報処理装置を提供する。

【解決手段】 情報処理装置100は、座標入力装置109を接続でき、CPU101を内蔵し、バッテリー112を電源として動作する。CPU101に供給するクロックは、CPUクロック生成器102で生成される。このクロックの周波数は、CPU101からの指示により、CPUクロック変更器110により変更することができる。CPU101は、前記アプリケーションプログラムが座標入力装置109からの入力待ちであるとき、CPUクロック変更器110を動作させてクロック周波数を下げ、電力消費量を低減させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力装置の接続を可能とし、バッテリーを電源にして動作し、内蔵のCPUがアプリケーションプログラムを実行する情報処理装置において、前記CPUに供給するクロックを生成するクロック生成手段と、前記クロック生成手段によるクロックの周波数を変更可能なクロック変更手段と、前記アプリケーションプログラムが前記入力装置からの入力待ちであるときに前記CPUのクロック周波数を下げる制御手段とを備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記クロック周波数を徐々に低下させることを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記クロック周波数を下げた後、一定時間を経過したときに前記CPUの動作をスリープモードに設定することを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。

【請求項4】 前記制御手段は、次に実行すべきタスクが発生し、或いはシステムコールが発生したことをもって、前記下げたクロック周波数を元の値に戻すことを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報処理装置に関し、特に、バッテリーを電源として動作するとともに、入力装置が接続される情報処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ノートパソコンや携帯端末機等のように、バッテリーを電源として動作する情報処理装置においては、表示装置やCPUでの電力消費が大きいため、使用時間が比較的短く、バッテリーの駆動時間を長時間化することが課題になっている。その対策は従来より情報処理装置で試みられている。

【0003】例えば、マルチタスクを実現するための機器組み込み型OS（オペレーションシステム：Operation System）が搭載されているようなバッテリー駆動型の情報処理装置においては、実行すべきアプリケーションがなく（OSがアプリケーション（application）の実行の管理に用いる実行キューが空など）、且つ割り込みなどのOSが行うべき処理が無い場合、CPUを「スリープモード（sleep mode）」にして長時間化を図っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、スケジュール管理やメモ帳などのアプリケーションが、ユーザからの入力待ち状態であるときでも、実行すべきアプリケーションが無いものと見なされ、CPUがスリープモードに設定されてしまう。この場合に問題になるのは、CPUが「スリープモード」から「実行モード」になるまでに時間を要するものがあることで

ある。この場合、CPUがスリープモードになった後でユーザからの入力があった場合、CPUが反応するまでに時間がかかるという問題がある。

【0005】また、CPUが「スリープモード」から「実行モード」に移行するには、電源を改めて投入することになり、定常状態に比べて電力の使用量が多い。したがって、頻繁にユーザからの入力がある場合、定常状態での動作よりも電力消費量が多くなる可能性がある。

【0006】本発明の目的は、操作性を損なうことなく、アプリケーションがユーザからの入力待ち状態であるときの電力消費量の低減を可能にする情報処理装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本出願に係る発明の目的を実現する構成は、請求項1に記載のように、入力装置の接続を可能とし、バッテリーを電源にして動作し、内蔵のCPUがアプリケーションプログラムを実行する情報処理装置において、前記CPUに供給するクロックを生成するクロック生成手段と、前記クロック生成手段によるクロックの周波数を変更可能なクロック変更手段と、前記アプリケーションプログラムが前記入力装置からの入力待ちであるときに前記CPUのクロック周波数を下げる制御手段とを備えることを特徴とする情報処理装置にある。

【0008】この構成によれば、入力装置からの入力待ち状態が判定されると、クロック変更手段によりCPUを動作させるクロック周波数が下げられ、情報処理装置の消費電力を低減する。入力装置からの入力待ち状態の判定結果に従ってクロック周波数を変更することにより、ユーザが頻繁に入力作業を行う場合でも、反応速度の低下を目立たせることなく省電力化を図ることができる。また、ユーザが頻繁に入力作業を行う場合には、CPUの立ち上げ時の使用電力量を抑制することができる。

【0009】本出願に係る発明の目的を実現する具体的な構成は、請求項2に記載のように、前記制御手段は、前記クロック周波数を徐々に低下させることを特徴とする情報処理装置にある。

【0010】この構成によれば、クロック周波数は一挙に変化せず、徐々に落ちるように設定される。したがって、装置の動作速度が急激に変化しないので、ユーザが素早く入力している場合でも、ゆっくり入力している場合でも、ユーザに違和感を与えることがない。

【0011】本出願に係る発明の目的を実現する具体的な構成は、請求項3に記載のように、前記制御手段は、前記クロック周波数を下げた後、一定時間を経過したときに前記CPUの動作をスリープモードに設定することを特徴とする情報処理装置にある。

【0012】この構成によれば、クロック周波数を下げた後、一定時間が経過すると、CPUの動作がスリー

プモードに設定され、クロック周波数を下げた状態よりも更に消費電力が下がるように制御される。したがって、ユーザからの入力が極端に少ない場合にも、効果的な節電が可能になる。

【0013】本出願に係る発明の目的を実現する具体的な構成は、請求項4に記載のように、前記制御手段は、次に実行すべきタスクが発生し、あるいはシステムコール(system call)が発生したことをもって、前記下げたクロック周波数を元の値に戻すことを特徴とする情報処理装置にある。

【0014】この構成によれば、通常のクロック周波数で動作すべき状態になると、一度下げたクロック周波数は元の値に戻される。この結果、タスク処理に対するCPUの動作およびデータ転送処理等は、平常の状態のもとで実行される。したがって、ユーザは使用中の情報処理装置の動作に違和感を感じることはない。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0016】図1は本発明の情報処理装置の構成を示すブロック図である。情報処理装置100は、全体を管理するCPU(中央処理装置)101、このCPU101の動作クロックを生成するCPUクロック(Clock)生成器102、CPU101に接続されたシステムバス103、このシステムバス103に接続されたI/O(入力/出力)バス104、プログラム等が格納されたROM(リード オンリー メモリ)105、データ等が一次的に記憶されるRAM(ランダム アクセス メモリ)106、ディスプレイ駆動装置107、このディスプレイ駆動装置107に駆動されて所定の表示を行うディスプレイ(DISPLAY)108、I/O104に接続された座標入力装置109、CPUクロック生成器102で生成したクロックを変更するCPUクロック(clock)変更器110、I/O104に接続された通信装置111を備えて構成されている。RAM106、ディスプレイ駆動装置107、およびCPUクロック変更器110は、システムバス103に接続されている。ディスプレイ108は、液晶表示器(LCD)、プラズマディスプレイ等を用いることができる。そして、情報処理装置100は、ニッケル-カドミウム電池等の充電可能な二次電池、あるいは乾電池によるバッテリー112により動作する。

【0017】ROM105は、CPU101が動作するためのOS、アプリケーションタスク(application task)やデータを格納している。OSには、市販のソフトを用いることができる。通信装置111は、外部の機器と通信を行うために用いられる。座標入力装置109は、データを入力するための入力装置である。

【0018】図2は、図1の構成を備えた移動電話端末

装置の一例を示す外観図である。

【0019】図に示す情報処理装置は、図1に示した構成の情報処理装置を用いて構成した移動電話端末装置200となっており、無線によりデータ通信を行うことができる。また、図1に示した座標入力装置109を外部装置として構成しており、具体的にはデジタイザ(Digitizer)201が用いられ、ケーブル202により移動電話端末装置200に接続されている。デジタイザ201は、ペン203を用いてデータを入力することができる。

【0020】図1および図6に示した情報処理装置や移動電話端末装置は、スケジュール管理やメモ帳などの機能を持つアプリケーションが、搭載されているOSのタスクとして動作している。通常、OSはアイドル(idle)状態にある。OSはタイマにより定期的にアイドル状態から実行状態に移行し、実行するアプリケーションタスクの切り替え等を行う。また、アプリケーションタスクからのOSへの要求(システムコール)や情報処理装置からの入力等の割り込み時にも、アイドル状態から実行状態へ移行し、システムコールの処理や割り込みに対する処理を実行する。

【0021】次に、図6の外観および使用形態を有し、内部構成が図1に示した構成の情報処理装置における入力操作について説明する。

【0022】ペン203による入力は、座標入力装置109(デジタイザ201)により検知される。座標入力装置109はCPU101に割り込みを発生させる。この割り込みは、ROM105に格納されたOSにより認識される。OSは割り込みがあると、その種類を調べ、ペン203等による入力があれば、その座標位置と時間をリードリクエスト(read request)にキューイングする。

【0023】情報機器のOSの上で動作しているスケジュール管理やメモ帳などのアプリケーションタスクが、ペン203等の入力の情報を得るために、OSに対してリードリクエストシステムコールを発行する。OSはアプリケーションのリクエストを受け取ると、リードリクエストにデータがあれば、直ちにアプリケーションにデータを渡し、アプリケーションに実行させる。リードリクエストにデータが無い場合、OSはデータを受け取るまでアプリケーションの実行を停止する。因みに、従来は、アプリケーションからリードリクエストシステムコールを受け取った時にデータが無く、且つ他に動作すべきアプリケーションが無い場合には、バッテリー112の長時間使用を可能にするため、CPU101をスリープモードにしていた。

【0024】次に、本発明の情報処理装置の処理について、図3のフローチャートを参照して説明する。図中、“S”はステップを表している。

【0025】システムコールまたはタイムアウト(t i

me out)が発生、すなわちOSがアイドル状態から抜け出ると(S301)、現在実行中のタスクが有るか否かを判定する(S302)。現在実行中のタスクが無い場合、次に実行すべきタスクが有るか否かを判定する(S303)。次に実行すべきタスクが無い場合、節電のためにCPUスリープモード(CPU sleep mode)を実行(S304)し、CPU101による消費電流を抑制する。この後、OSアイドル(OS idle)を実行する(S305)。

【0026】S302で現在実行中のタスクの有ることが判定された場合、実行割り当て時間を経過したか否かを判定する(S306)。実行割り当て時間の経過が判定されると、次に実行すべきタスクが有るか否かを判定する(S307)。タスク有りが判定された場合、次のタスクを実行する(S308)。このS308の処理は、S303で次に実行すべきタスク有りを判定した場合にも実行される。ついで、CPUクロックの回復処理(CPUクロックを元の値に戻す処理)が実行され(S309)、その後、OSアイドルが実行される(S305)。

【0027】S306で実行割り当て時間の未経過状態が判定され、或いはS307で次に実行すべきタスク無しが判定された場合、「UIリード(UI read)」、「システムコール中」、「no data」の各状態が判定される(S310)。S310の処理は、現在実行中のタスクがペン入力等によるユーザからの入力(UI)を待機し、かつ、ユーザによる入力が行われていない状態が否かを調べるものである。もし、アプリケーションタスクがユーザからの入力待ちであれば、S313へ移行してCPU101のクロック周波数を下げる(S313)。クロック周波数が下がると、単位時間内の通電量が低減されるため、電力消費量が低減する。したがって、バッテリー112の使用可能時間を延ばすことができる。

【0028】S310の判定が否定されたとき、OSの動作した動機がアプリケーションからのシステムコールによるものか否かをチェックする(S311)。そして、このアプリケーションからのシステムコールが、ペン入力等のユーザによる入力を読むための「リードリクエスト」であり、かつ、アプリケーションに渡す入力データがなければ(S312)、CPUクロック変更器110によりCPUのクロック周波数を下げる(S313)。また、ユーザによる入力を読むためのシステムコールで無い場合(S312)、システムコールの処理を行い(S315)、現在のタスクの実行を継続する(S316)。更に、クロック周波数が下げられていれば、CPUクロックを元のクロック周波数に戻し(S317)、OSはアイドル状態になる(S305)。

【0029】次に、CPUのクロック周波数を下げる手順、および下げたクロック周波数を元に戻す手順につい

て図4～図6を参照して説明する。図4は初期化処理を示し、図5は図3のS313のクロック周波数を下げる処理を示し、図6はクロック周波数を元に戻す処理を示している。

【0030】まず、図4に示すように、情報処理装置の起動時(S401)にクロック周波数管理用の変数(clock hz)に通常のクロック周波数(init value)を格納する(S402)。

【0031】次に、図5の処理(図3のS313の処理)について説明する。図4で設定したクロック周波数管理用の変数の値(clock hz)を適当に減らす(S501)。この例では、9/10ずつクロックを減らしている。そしてCPUクロック変更器110に対し、計算した周波数で動作するようにコマンドを発行する(S502)。

【0032】次に、図6の処理(図3のS317の処理)について説明する。図4で設定したクロック周波数管理用の変数の値(clock hz)を元に戻す(S601)。そして、CPUクロック変更器110に対し、計算した周波数で動作するようにコマンドを発行する(S602)。この結果、CPUのクロック周波数は少しずつ低くなっていく。

【0033】以上のように構成することにより、ユーザの入力待ち状態の場合に、CPU101のクロック周波数が落とされる(低くする)ため、節電が行われる。ユーザが頻繁に入力を行っている場合では、CPU101をスリープモードから起動するよりも、素早く起動させることができる。

【0034】CPU101のクロック周波数を少しずつ落としていくことにより、ユーザが素早く入力している場合でも、ゆっくり入力している場合でも、反応速度の面でユーザに違和感を与えることなく節電を行うことができる。

【0035】動作すべきアプリケーションタスクが無く、かつ、ユーザの入力待ちのアプリケーションタスクが存在したままで一定時間が経過すると、CPU101はスリープモードになり、ユーザからの入力が極端に少ない場合には、更に節電を行うことができる。

【0036】上記実施の形態においては、入力装置として座標入力装置109、デジタイザ201を示したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、例えば、キーボード(テンキーを含む)、機能(ファンクション)スイッチ(または、機能キーや機能ボタン)等であってもよい。

【0037】〔発明と実施の形態の対応〕以上の実施の形態において、CPU101とROM105による組み合わせが制御手段に相当し、座標入力装置109が入力装置に相当する。また、CPUクロック生成器102がクロック生成手段に相当し、CPUクロック変更器110がクロック変更手段に相当する。

## 【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本出願に係る請求項1記載の発明によれば、アプリケーションプログラムが入力装置からの入力待ちであることが判定されたとき、CPUのクロック周波数が下がるように制御されるので、ユーザが頻繁に入力作業を行う場合でも、反応速度の低下を目立たせることなく省電力化を図ることができる。また、ユーザが頻繁に入力作業を行う場合には、CPUの立ち上げ時の使用電力量を抑制することができる。

【0039】本出願に係る請求項2記載の発明によれば、クロック周波数を徐々に低下させるように制御されるので、装置の動作速度が急激に変化しないので、ユーザが素早く入力している場合でも、ゆっくり入力している場合でも、ユーザに違和感を与えることがない。

【0040】本出願に係る請求項3記載の発明によれば、クロック周波数を下げた後、一定時間が経過すると、CPUの動作がスリープモードに設定されるので、クロック周波数を下げた状態よりも更に消費電力を低下させることができる。したがって、ユーザからの入力が極端に少ない場合にも、効果的な節電が可能になる。

【0041】本出願に係る請求項4記載の発明によれば、次に実行すべきタスクが発生し、或いはシステムコールが発生したことをもって、下げたクロック周波数を元の値に戻すように制御されるので、タスク処理に対するCPUの動作およびデータ転送処理等は平常の状態で行われ、ユーザは使用中の情報処理装置の動作に違和感を感じることがない。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の構成を備えた移動電話端末装置の一例を示す外観図である。

【図3】本発明の情報処理装置の処理を示すフローチャートである。

【図4】図4はクロック周波数の変更処理に伴う初期化処理を示すフローチャートである。

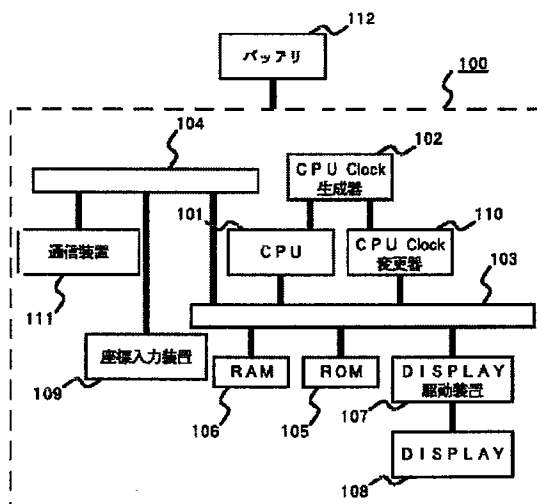
【図5】図3のステップ313の処理を示すフローチャートである。

【図6】図3のステップ317の処理を示すフローチャートである。

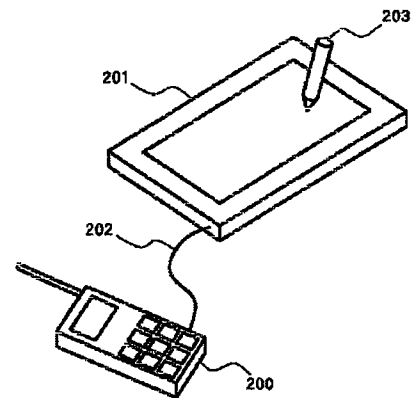
## 【符号の説明】

- 100 情報処理装置
- 101 CPUクロック変換器
- 102 CPUクロック生成器
- 103 CPU
- 104 通信装置
- 105 ROM
- 106 RAM
- 107 ディスプレイ駆動装置
- 108 ディスプレイ (DISPLAY)
- 109 座標入力装置
- 200 移動電話端末装置
- 201 デジタイザ
- 202 ケーブル

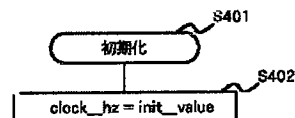
【図1】



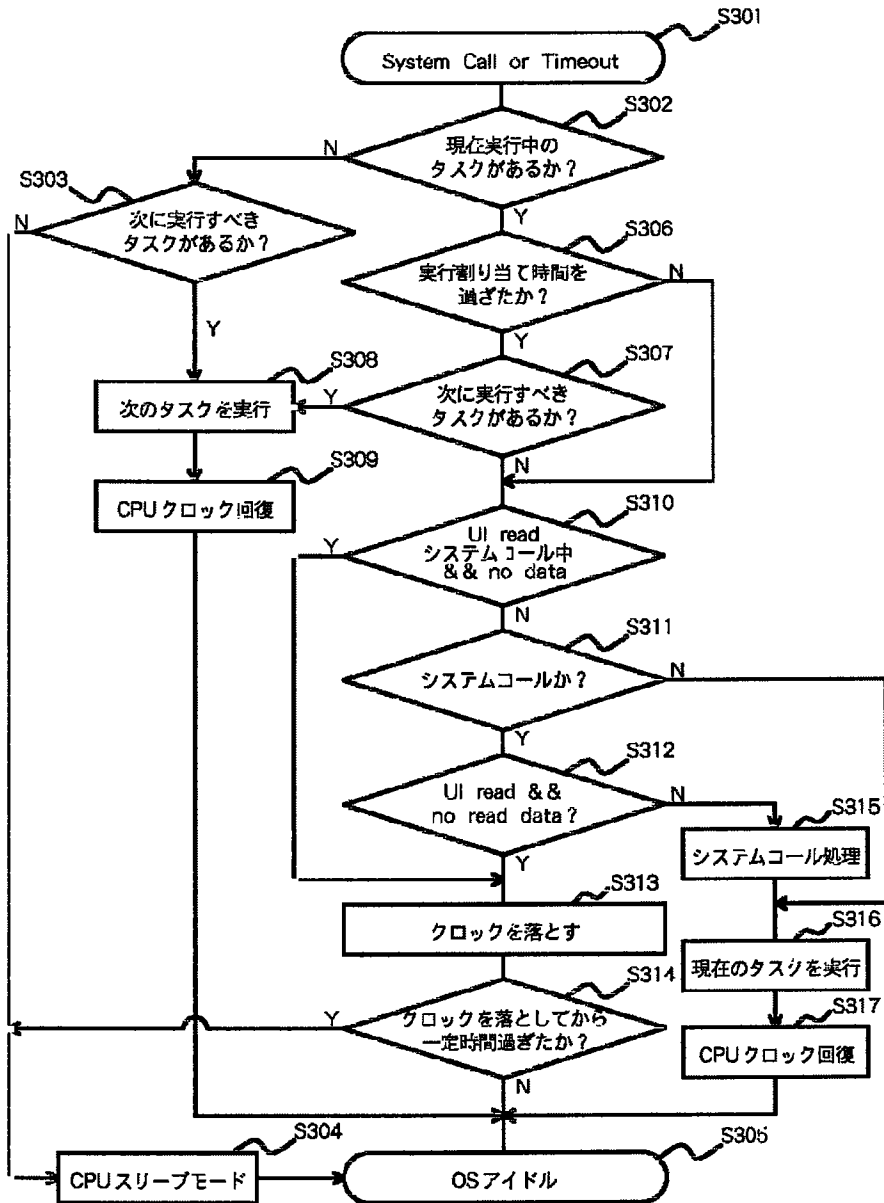
【図2】



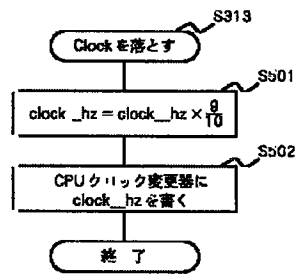
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

